



国产辰龙操作系统 机器人de树莓派



陈渝 何家胜
2025/11/9



群聊: ChenLongOS 社区



该二维码7天内(11月16日前)有效, 重新进入将更新

内容大纲

1 : 清华大学开源操作系统发展历程

uCore->...->ArceOS->StarryOS->ChenLongOS

2 : 辰龙操作系统的第一个商业化产品 :

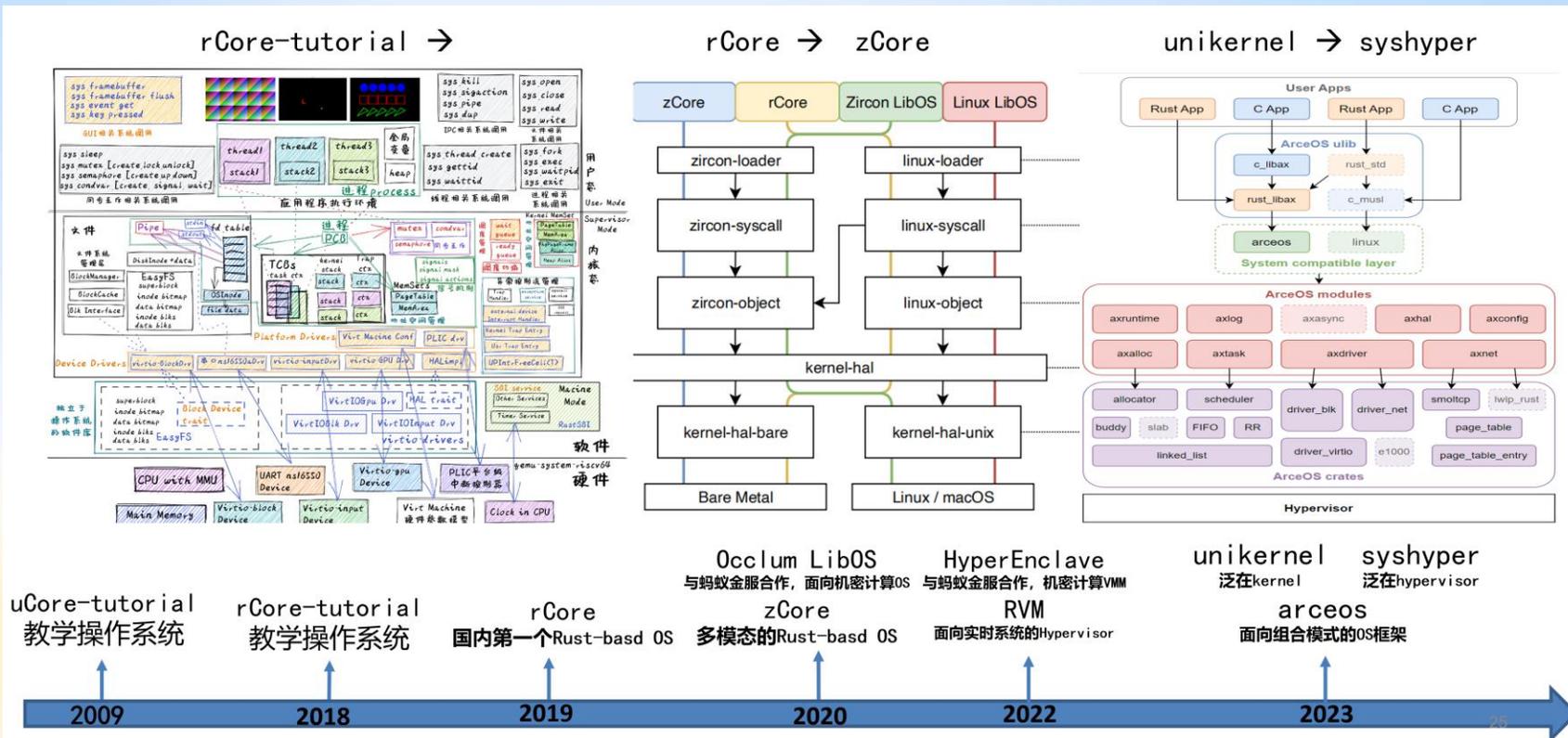
机器人de树莓派

清华大学开源操作系统发展历程

uCore->rCore->zCore->ArceOS->StarryOS->ChenLongOS

清华大学 陈渝

清华大学操作系统实验室对 OS 的探索历程



- AxVisor Hypervisor
- Starry 宏内核
- ArceOS unikernel
- 100+可组合内核组件

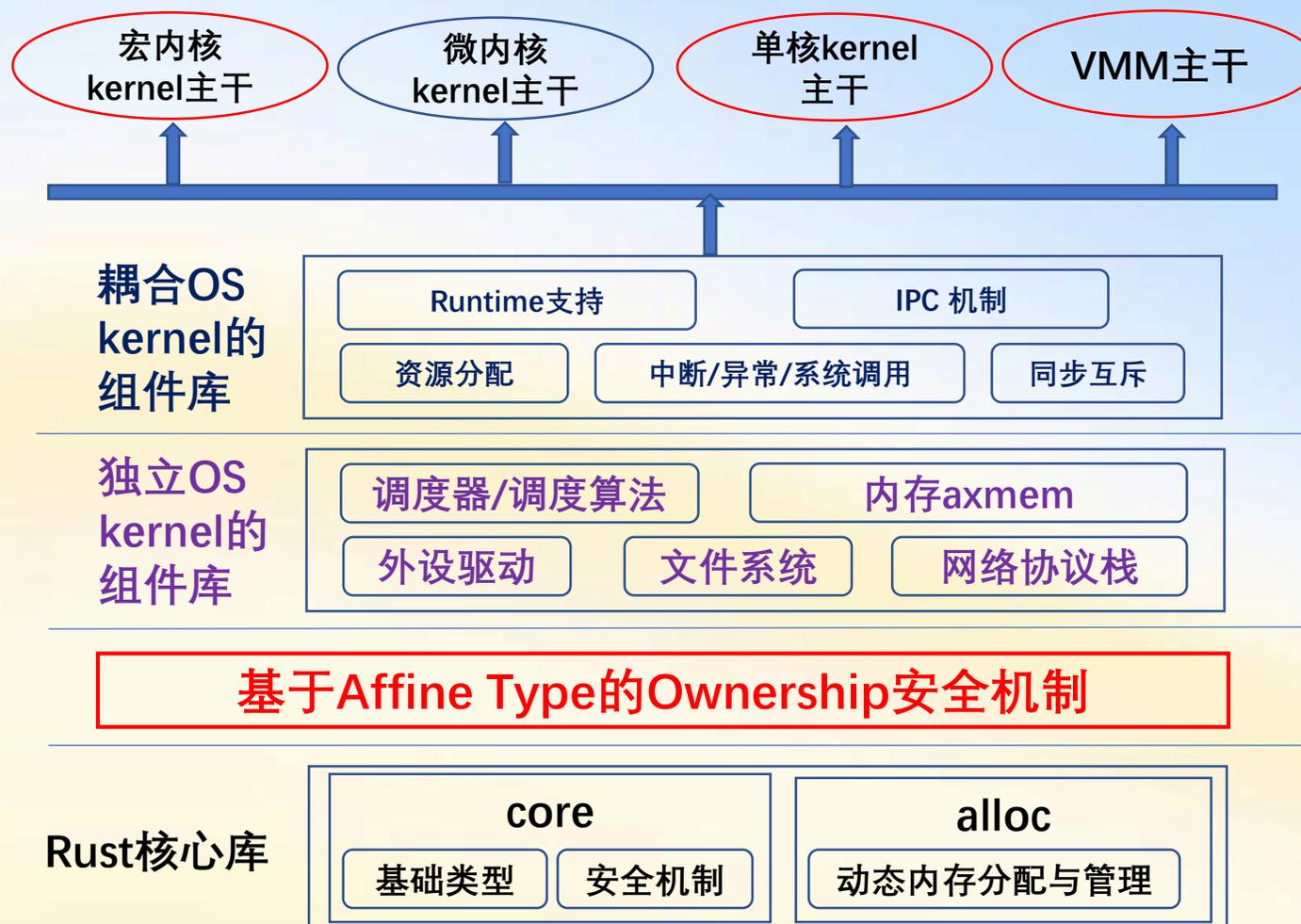
多构型安全操作系统内核



OS 唐图(rCoreOS) 开源社区

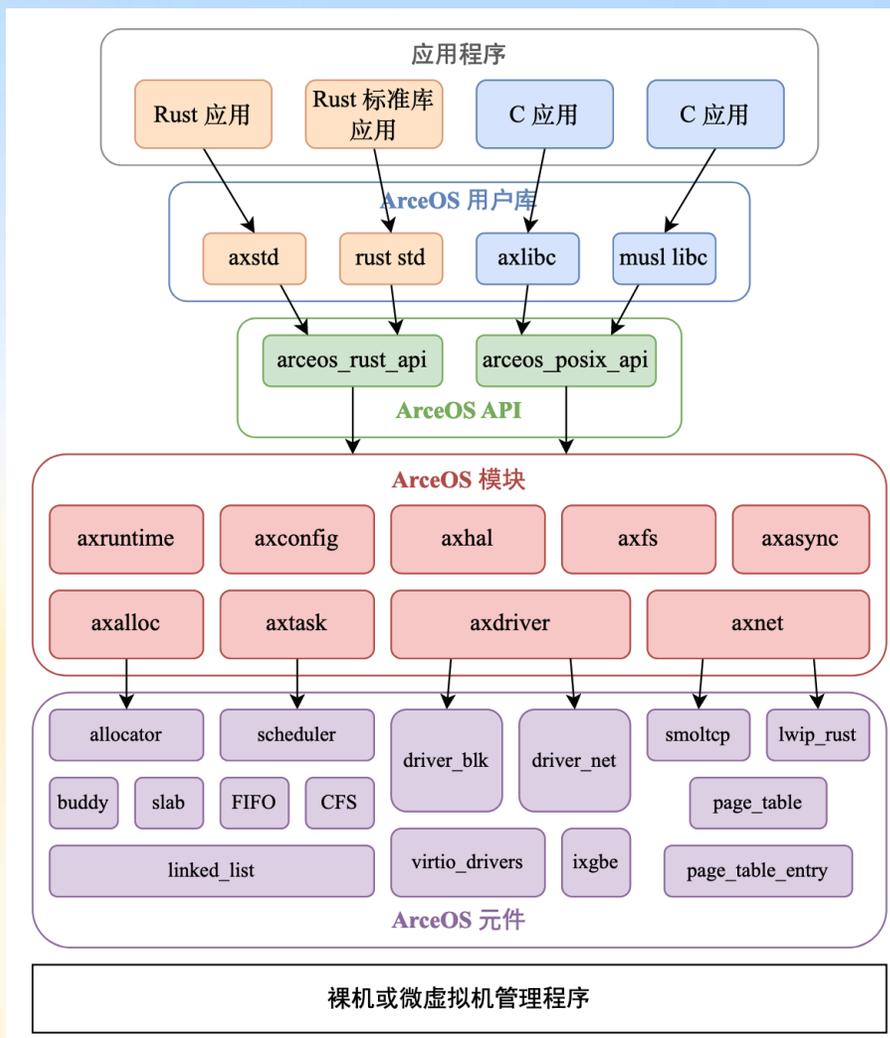
2024~2025年

快速构建异构内核的设想



组件化异构内核的实践：ArceOS

- ArceOS 基础形态：Unikernel
- 提供对外接口，运行上层应用
 - 这类应用仍然在内核态，故称为内核应用
- 开发特殊的内核应用——Kernel Plugin，实现新的内核形态功能
 - Starry：ArceOS 扩展为宏内核
 - AxVisor：ArceOS 扩展为 HyperVisor

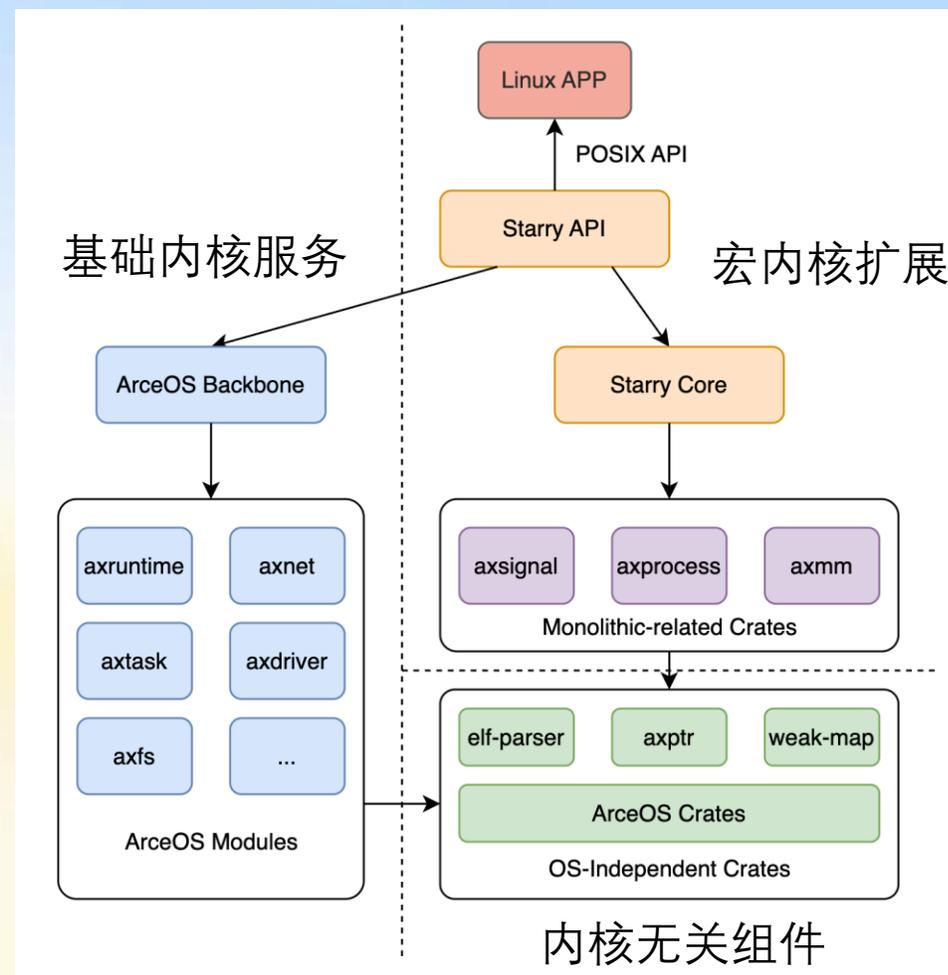


ArceOS 架构图

宏内核 (Starry) 架构设计

贯彻**组件复用**原则

- OS 无关组件：提供各种基础功能，可被其他 OS 复用
- ArceOS Backbone：提供内核基础服务，如内存管理、异常处理等
- Monolithic Crates：与宏内核相关的组件
- Starry Core：宏内核核心逻辑，如进程管理
- Starry API：对外提供 POSIX API 兼容实现



具身智能机器人操作系统架构设计



面向工业移动作业，农业采摘，物流分拣，家庭服务等场景

应用层

- | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 定点移动 | 路径巡检 | 动态避障 | 紧急报警 | 作物采摘 | 高速抓取 | 多机协同 |
| 物品递送 | 货架存取 | 智能分拣 | 自动转运 | 安全监护 | 衣物收纳 | 情感陪伴 |

多传感器融合系统

- 单线激光雷达
- 16线激光雷达
- 摄像头
- 力觉传感器

目标感知与智能识别系统

- 目标检测模块
- 目标识别模块
- 图像预处理模块
- 视觉语义理解模块

导航定位与路径规划系统

- 地图构建模块
- 路径规划模块
- 运动控制指令生成模块
- 全局/局部定位模块

机器人本体控制系统

- 驱动控制模块
- 执行器控制模块
- 人机交互接口模块
- 故障诊断与处理模块

dora-rs (Dataflow-Oriented Robotic Architecture)

StarryOS (POSIX/Linux Interface)

Runtime支持

IPC 机制

调度器/调度算法

虚拟内存管理

资源分配

中断/异常/系统调用

同步互斥

外设驱动

文件系统

网络协议栈

基础类型

安全机制

动态内存分配与管理

辰龙操作系统

辰龙操作系统的第一个商业化产品：

机器人de树莓派

辰龙社区负责人 何家胜

辰龙操作系统商业化产品构想



“机器人de树莓派”
定位

01

“机器人de树莓派”定位清晰，旨在成为机器人领域的基础开发平台，如同树莓派在计算机领域的地位，为开发者提供灵活支持。

299元教学机器人
价格

02

价格与开源特性优势显著。以亲民价格降低使用门槛，开源特性促进技术共享，让大一新生也能购买，激发开发者的创新活力。

软硬件开源开放
核心价值

03

目标用户聚焦教学场景。面向学生和教师群体，助力培养机器人相关技能，特别是开放源码开放设计，为教学提供开源技术支持。

“机器人de树莓派” 可行性 & 目标分析



树莓派的市场验证

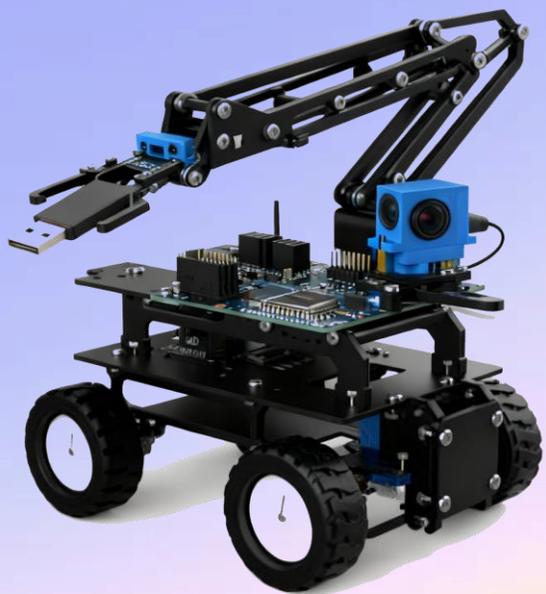
- 累计销量：2012-2024年>6,000万片，仅 2023 年就出货 740 万片
- 市场结构：2023 年起 72 % 的销量来自工业与嵌入式场景，教育/发烧友只占 28 %，证明“**低价 + 开源 + 社区**”模式已大规模商业化
- 生态护城河：
 - 10 万+ 开源项目、5,000+ 适配传感器、40+ 全球分销商
 - 2024 年伦敦 IPO 估值 5 亿英镑，资本市场继续加码

市场空档与机会

- 树莓派 5：算力2-3TOPS，无NPU；
缺一颗“带NPU、可 100 % 开源”的机器人专用芯片
- 工业轻量级机器人节点（AGV、两轮/三轮智能车）年需 1,500 万片级控制器，对 1-3 TOPS 的低成本板卡需求迫切。
- 全球高校/高职机器人课程每年新增 30 万学生；
- 中国中小学 AI 课后服务市场 2025 预计 120 亿元

维度	树莓派	机器人de树莓派
SoC	Broadcom BCM2712	瑞芯微 RV1126B / RK3588
NPU	无	3 TOPS / 6 TOPS
OS 主线化	部分闭源固件	辰龙机器人操作系统发行版
教学课程	社区自发	清华“开源操作系统训练营”官方课程
价格	60 \$	目标 299 / 599 元人民币（教育批量）
认证	CE/FCC	计划同步 CCC、SRRC、CE

第一个产品原型



一个“会插U盘”
人
的机器

主控板：瑞芯微 RV1126B + AHD/USB 摄像头

处理器：瑞芯微 RV1126B，四核 ARM Cortex-A7 架构，主频最高 1.5GHz，集成专用 NPU，算力达 1.2TOPS，支持 INT8/INT16 精度运算，适配主流 AI 模型部署。

视频处理：通过 MIPI-CSI、LVDS 等接口兼容多种摄像头（如 AHD、USB 摄像头等），支持多路视频输入采集。

支持从“视觉识别 - 运动控制 - 执行反馈”的完整闭环验证

利用内置 NPU 运行轻量化目标检测模型（如 YOLOv5s-int8）完成物体识别与定位；主控板基于识别结果生成抓取决策（如坐标计算、运动轨迹规划），并输出控制信号驱动机械臂执行抓取动作，最终形成从视觉感知到机械执行的完整闭环，适用于小型物体分拣、物料搬运等场景的快速验证。

使用 Rust 对 AI 落地场景进行极致优化的目标



开源 NPU 驱动适配 ChenLongOS

开源适配是核心诉求之一。

开放 NPU 寄存器级文档、使用 Rust 语言开发 NPU 驱动并用于开源操作系统训练营的教学，方便社区开发者基于开源主线分支进行系统优化。

基于 Rust 语言统一运行时

使用 Rust 语言重写应用层 RKNN 运行时。

一键训练：量化 → RKNN → 推送到机器人

开源示例：目标识别、目标跟踪、SLAM、

微型 LLM 端侧推理，重点优化 YOLOv8 识别



中低端 AI 芯片的高效推理需求

中国电动两轮/三轮车年销量约 6000 万辆，碰撞检测报警模块有巨大市场需求，客户整机 BOM ≤ 300 RMB，与芯片厂家共建“Rust 重写 AI 加速芯片驱动极致优化工作组”，目标优化操作系统装机芯片 20 万片/年。



群聊: ChenLongOS 社区



该二维码 7 天内 (11月16日前) 有效, 重新进入将更新

欢迎加入ChenLongOS社区

2025/11/9